

Satoshi UMEMURA; Hideki MIZUTANI; Masakazu MURASE; Tatsuya HIROSE; and Yuji HASHIMOTO

CLAIM TO CONVENTION PRIORITY

Sir:

Application filed in: JAPAN
In the name of: KABUSHIKI KAISHA TOYOTA JIDOSHOKKI
Serial No.: 2002-330720
Filing Date: 14 November 2002

Respectfully submitted,

Steven F. Meyer
Steven F. Meyer
Registration No. 35,613

805646 v1

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2002年11月14日
Date of Application:

出願番号 特願2002-330720
Application Number:

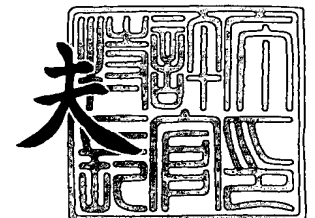
[ST. 10/C]: [JP 2002-330720]

出願人 株式会社豊田自動織機
Applicant(s):

2003年 8月 8日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2003-3063834

【書類名】 特許願
【整理番号】 PY20022013
【提出日】 平成14年11月14日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 F04B 27/14
F04B 49/00 361
F16K 31/06 340

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市豊田町 2 丁目 1 番地 株式会社 豊田自動
織機 内

【氏名】 梅村 聡

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市豊田町 2 丁目 1 番地 株式会社 豊田自動
織機 内

【氏名】 水谷 秀樹

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市豊田町 2 丁目 1 番地 株式会社 豊田自動
織機 内

【氏名】 村瀬 正和

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市豊田町 2 丁目 1 番地 株式会社 豊田自動
織機 内

【氏名】 廣瀬 達也

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市豊田町 2 丁目 1 番地 株式会社 豊田自動
織機 内

【氏名】 橋本 友次

【特許出願人】

【識別番号】 000003218

【氏名又は名称】 株式会社 豊田自動織機

【代理人】

【識別番号】 100068755

【弁理士】

【氏名又は名称】 恩田 博宣

【選任した代理人】

【識別番号】 100105957

【弁理士】

【氏名又は名称】 恩田 誠

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 002956

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9721048

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 容量可変型圧縮機の制御弁

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 冷凍サイクルを構成するとともにクランク室の圧力に基づいて吐出容量を変更可能な容量可変型圧縮機に用いられ、前記クランク室と冷凍サイクルの高圧領域又は低圧領域とを接続する通路の開度を変更することで、クランク室の圧力を調節する制御弁において、

前記通路の開度調節を行なう弁座の座面及び弁体の開閉面の少なくとも一方を、高硬度な材質で構成したことを特徴とする容量可変型圧縮機の制御弁。

【請求項 2】 前記弁座の座面及び弁体の開閉面の両方が高硬度な材質で構成されており、該座面と開閉面は異なる材質よりなっている請求項 1 に記載の容量可変型圧縮機の制御弁。

【請求項 3】 前記高硬度な材質は、ニッケルめっき、ニッケルーリンめっき、ニッケルーボロンめっき、ニッケルーリンーボロンめっき、ニッケルーボロンタングステンめっき、クロムめっき、銅めっき、塩浴室化、イオン窒化、ガス軟窒化、浸炭のいずれか一種による素材の表面硬化よりなっている請求項 1 又は 2 に記載の容量可変型圧縮機の制御弁。

【請求項 4】 前記冷凍サイクルの高圧領域には、該領域を流動する冷媒ガスから潤滑油を分離するためのオイルセパレータが配設されており、前記通路は、オイルセパレータとクランク室とを接続することで、オイルセパレータで分離された潤滑油をクランク室へ供給するための供給通路も兼ねている請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の容量可変型圧縮機の制御弁。

【請求項 5】 前記冷凍サイクルの冷媒としては二酸化炭素が用いられている請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載の容量可変型圧縮機の制御弁。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、冷凍サイクルを構成する容量可変型圧縮機の吐出容量を制御するための制御弁に関する。

【0002】**【従来の技術】**

冷凍サイクルに用いられる容量可変型斜板式圧縮機（以下圧縮機とする）は、斜板収容室であるクランク室の内圧を調節することで、斜板の傾斜角度つまり吐出容量を変更可能な構成を有している（例えば、特許文献1参照。）。

【0003】

すなわち、前記圧縮機には、クランク室の内圧調節のために制御弁が備えられている。制御弁は、例えば、冷凍サイクルの高圧領域とクランク室とを接続する給気通路の開度を変更する。冷凍サイクルの低圧領域とクランク室とは抽気通路を介して連通されている。

【0004】

そして、前記制御弁の開度を調節することで、給気通路を介した高圧領域からクランク室への高圧冷媒ガスの導入量と、抽気通路を介したクランク室から低圧領域へのガス導出量とのバランスが制御され、クランク室の内圧が決定される。クランク室の内圧変更に応じて斜板の傾斜角度が変更される結果、ピストンのストロークすなわち圧縮機の吐出容量が調節される。

【0005】**【特許文献1】**

特開 2001-173556 号公報（第15-16頁、第12図）

【0006】**【発明が解決しようとする課題】**

ところが、近年、冷凍サイクルの冷媒として、従来のフロンに代えて二酸化炭素を用いることが一般的となりつつある。冷媒として二酸化炭素を使用すると、冷凍サイクルの高圧と低圧との差が、フロン冷媒を用いた場合よりも遙かに大きくなる（例えば10MPa）。従って、冷凍サイクル内の圧力差を利用して圧縮機の吐出容量を調節する前記構成においては、冷凍サイクル内に生じる大きな高低圧差に基づいて、制御弁の内部を冷媒ガスが高速で流動されることがある。

【0007】

前記制御弁の内部を冷媒ガスが高速で流動すると、該冷媒ガス中に含まれる、

フィルタで除去しきれない微小異物（例えば $10 \sim 20 \mu\text{m}$ の固体粒子）によって、制御弁の内部にエロージョンが発生する。制御弁の構造上、冷媒ガスの流線を大きくかつ複雑に屈曲させることとなる弁開度調節位置付近においてエロージョンが発生し易い。特に、弁開度調節位置を構成する弁座の座面及び弁体の開閉面に傷が発生すると、制御弁の全閉状態、言い換えれば弁座の座面と弁体の開閉面との当接状態においても、傷を介して冷媒ガスが漏れてしまい、制御弁の全閉状態に応じた圧縮機の吐出容量を維持できなくなる問題がある。

【0 0 0 8】

本発明の目的は、全閉状態における冷媒ガスの漏れを低減可能な容量可変型圧縮機の制御弁を提供することにある。

【0 0 0 9】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために請求項 1 の発明の制御弁は、通路の開度調節を行なう弁座の座面及び弁体の開閉面の少なくとも一方が、高硬度な材質で構成されている。従って、冷媒ガスに含まれる異物（固体粒子）の衝突によっても、弁座の座面及び弁体の開閉面の少なくとも一方には傷が付き難くなる。よって、該傷の発生に起因した、制御弁の全閉状態における冷媒ガスの漏れを低減することができ、制御弁の全閉状態に応じた容量可変型圧縮機の吐出容量を維持することが可能となる。

【0 0 1 0】

なお、前記「高硬度な材質」とは、冷凍サイクル内の高低圧差の大きさや異物の材質・サイズ等を勘案してエロージョンが発生し難い硬度の材質のことである。

【0 0 1 1】

請求項 2 の発明は請求項 1 において、前記弁座の座面及び弁体の開閉面の両方が高硬度な材質で構成されている。従って、冷媒ガスに含まれる異物（固体粒子）の衝突によっても、高硬度な材質で構成された弁座の座面及び弁体の開閉面には傷が付き難くなる。よって、制御弁の全閉状態における冷媒ガスの漏れを、より効果的に低減することができる。

【0012】

また、前記座面と開閉面は異なる材質よりなっている。従って、該両面間において、所謂「ともがね現象」が発生することを防止できる。

請求項3の発明は請求項1又は2において、冷媒圧縮用の容量可変型圧縮機の制御弁に適用するのに特に好適な「高硬度な材質」について言及するものである。すなわち、前記高硬度な材質は、高硬度な材質は、ニッケルめっき、ニッケル—リンめっき、ニッケル—ボロンめっき、ニッケル—リン—ボロンめっき、ニッケル—ボロン—タングステンめっき、クロムめっき、銅めっき、塩浴窒化、イオン窒化、ガス軟窒化、浸炭のいずれか一種による素材（弁座の素材及び／又は弁体の素材）の表面硬化よりなっている。

【0013】

請求項4の発明は請求項1～3のいずれかにおいて、前記冷凍サイクルの高圧領域には、該領域を流動する冷媒ガスから潤滑油を分離するためのオイルセパレータが配設されている。前記通路は、オイルセパレータとクランク室とを接続することで、オイルセパレータで分離された潤滑油をクランク室へ供給するための供給通路も兼ねている。

【0014】

前記オイルセパレータにおいては、冷媒ガスからの潤滑油の分離と同時に異物も分離されることとなる。従って、例えば、前記通路が供給通路を兼用しない構成と比較して、制御弁の内部を多くの異物が通過されることとなる。しかし、弁座の座面及び弁体の開閉面の少なくとも一方が高硬度な材質で構成されており、このような厳しい条件下においても、制御弁の全閉状態における冷媒ガスの漏れを確実に低減することが可能となる。つまり、請求項1～3の発明は、通路が、オイルセパレータからクランク室への潤滑油の供給通路を兼用する場合において適用するのに特に好適なのである。

【0015】

請求項5の発明は請求項1～4のいずれかにおいて、前記冷凍サイクルの冷媒としては二酸化炭素が用いられている。従って、従来技術において述べたように、制御弁の内部を冷媒ガスが高速で流動されることがある。しかし、弁座の座面

及び弁体の開閉面の少なくとも一方が高硬度な材質で構成されており、このような厳しい条件下においても、制御弁の全閉状態における冷媒ガスの漏れを低減することが可能となる。つまり、請求項 1～4 の発明は、二酸化炭素冷媒を取り扱う制御弁に対して適用するのに特に好適なのである。

【0016】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を具体化した一実施の形態について説明する。

図 1 (a) 中においては、車両用空調装置の冷凍サイクルを構成する容量可変型斜板式圧縮機（以下、単に圧縮機とする）1 が模式的に示されている。該圧縮機 1 は、図示しない斜板の回転によって圧縮室 1 a の容積が変化することで、吸入室 2 から圧縮室 1 a への冷媒ガスの吸入、及び吸入冷媒ガスの圧縮、並びに圧縮済み冷媒ガスの圧縮室 1 a から吐出室 3 への吐出が行われる。吐出室 3 の出口付近には、冷媒ガス中にミスト状として含まれる潤滑油を冷媒ガスから分離するためのオイルセパレータ 4 が配設されている。なお、冷凍サイクルの冷媒としては二酸化炭素が用いられている。

【0017】

前記圧縮機 1 において、斜板収容室たるクランク室 5 と、冷凍サイクルの低圧領域としての吸入室 2 とは、抽気通路 6 を介して接続されている。冷凍サイクルの高圧領域としてのオイルセパレータ 4 と、クランク室 5 とは、給気通路 7 を介して接続されている。オイルセパレータ 4 において冷媒ガスから分離された潤滑油は、冷媒ガスの一部とともに給気通路 7 を介してクランク室 5 に供給され、該クランク室 5 内における各摺動部分の潤滑に供される。つまり、給気通路 7 は、オイルセパレータ 4 で分離された潤滑油をクランク室 5 へ供給するための供給通路も兼ねている。

【0018】

なお、前記給気通路 7 の上流側（オイルセパレータ 4 側）には、冷媒ガス中から異物を除去するためのフィルタ 8 が配設されている。該フィルタ 8 は、冷媒ガスの流れを阻害しないこととの兼ね合いで、20～30 μ m 以上の異物のみを除去可能なメッシュサイズに設定されている。

【0019】

前記給気通路 7 の途中には、該通路 7 の開度を調節可能な制御弁 C V が配設されている。そして、制御弁 C V の開度を調節することで、給気通路 7 を介した吐出室 3 からクランク室 5 への高圧冷媒ガスの導入量と、抽気通路 6 を介したクランク室 5 から吸入室 2 へのガス導出量とのバランスが制御され、クランク室 5 の内圧が決定される。クランク室 5 の内圧変更に応じて斜板の傾斜角度が変更される結果、圧縮機 1 の吐出容量が調節されることとなる。

【0020】

例えば、前記制御弁 C V の開度が小さくされてクランク室 5 の圧力が低下すると、斜板の傾斜角度が増大し、圧縮機 1 の吐出容量が増大される。逆に、制御弁 C V の開度が大きくされてクランク室 5 の圧力が上昇すると、斜板の傾斜角度が減少し、圧縮機 1 の吐出容量が減少される。

【0021】

次に、前記制御弁 C V について詳述する。

図 1 (a) に示すように、前記制御弁 C V のバルブハウジング 10 は、上半部のバルブボディ 11 と下半部のアクチュエータハウジング 12 とからなっている。バルブボディ 11 内には、図面下方側から順に、弁室 22、連通路 23 及び感圧室 24 が区画されている。弁室 22 及び連通路 23 内には、バルブロッド 25 がバルブハウジング 10 の軸方向（図面上下方向）に移動可能に配設されている。連通路 23 と感圧室 24 とは、該連通路 23 に挿入されたバルブロッド 25 の上端部によって遮断されている。

【0022】

前記連通路 23 は、給気通路 7 の上流部を介して圧縮機 1 のオイルセパレータ 4 と連通されている。弁室 22 は、給気通路 7 の下流部を介して圧縮機 1 のクランク室 5 と連通されている。弁室 22 及び連通路 23 は給気通路 7 の一部を構成する。

【0023】

図 1 (a) 及び図 1 (b) に示すように、前記弁室 22 内には、バルブロッド 25 の中間部に形成された、弁体としての弁体部 31 が配置されている。バルブ

ボディ 11 において、弁室 22 と連通路 23 との境界に位置する段差は弁座 32 をなしており、従って、連通路 23 は弁孔をなしている。そして、バルブロッド 25 が、図 1 (a) の位置つまり連通路 23 (給気通路 7) の開放状態から、弁体部 31 が弁座 32 に着座する位置へ上動すると、該弁体部 31 が有する平面状の開閉面 31a と、弁座 32 が有する平面状の座面 32a とが当接されて連通路 23 (給気通路 7) が遮断される。弁室 22 内にはロッド付勢バネ 60 が配置されている。該ロッド付勢バネ 60 は、弁体部 31 が弁座 32 から離間する方向に向けてバルブロッド 25 を付勢する。

【0024】

前記感圧室 24 内にはベローズ 33 が收容配置されている。ベローズ 33 の上端部はバルブハウジング 10 に固定されている。ベローズ 33 の下端部にはバルブロッド 25 の上端部が嵌合されている。感圧室 24 内は、有底円筒状をなすベローズ 33 によって、該ベローズ 33 の内空間である第 1 圧力室 49 と、外空間である第 2 圧力室 50 とに区画されている。

【0025】

前記吐出室 3 から図示しない外部冷媒回路への吐出通路 40 上には、固定絞り 41 が配設されている。第 1 圧力室 49 は第 1 検圧通路 42 を介して、固定絞り 41 よりも上流側 (吐出室 3 側) で吐出通路 40 に接続されている。第 2 圧力室 50 は第 2 検圧通路 43 を介して、固定絞り 41 よりも下流側で吐出通路 40 に接続されている。従って、ベローズ 33 は、固定絞り 41 の前後の圧力差に応じて下端部が変位されることで、この圧力差の変動をバルブロッド 25 (弁体部 31) の位置決めに反映させる。なお、ベローズ 33 は、固定絞り 41 の前後の圧力差の変動を打ち消す側に圧縮機 1 の吐出容量が変更されるように、弁体部 31 を動作させる。

【0026】

前記バルブハウジング 10 の下方側には電磁アクチュエータ部 51 が設けられている。電磁アクチュエータ部 51 は、アクチュエータハウジング 12 内の中心部に有底円筒状の收容筒 52 を備えている。收容筒 52 において上方側の開口には、円柱状のセンタポスト 53 が嵌入固定されている。このセンタポスト 53 の

嵌入により、收容筒 52 内の最下部にはプランジャ室 54 が区画されている。

【0027】

前記プランジャ室 54 内には、プランジャ 56 が軸方向に移動可能に收容されている。センタポスト 53 の中心には軸方向に延びるガイド孔 57 が貫通形成され、該ガイド孔 57 内には、バルブロッド 25 の下端側が軸方向に移動可能に配置されている。バルブロッド 25 の下端部は、プランジャ室 54 内においてプランジャ 56 に嵌合固定されている。従って、プランジャ 56 とバルブロッド 25 とは常時一体となって上下動する。

【0028】

前記收容筒 52 の外周側には、センタポスト 53 及びプランジャ 56 を跨ぐ範囲にコイル 61 が巻回配置されている。このコイル 61 には、図示しないエアコン ECU の指令に基づき電力が供給される。従って、コイル 61 への電力供給量に応じた大きさの電磁力（電磁吸引力）が、プランジャ 56 とセンタポスト 53 との間に発生し、この電磁力はプランジャ 56 を介してバルブロッド 25（弁体部 31）に伝達される。

【0029】

上記構成の制御弁 CV においては、前記電磁アクチュエータ部 51 が弁体部 31 に付与する電磁力を外部からの電力供給量に応じて変更することで、ベローズ 33 による弁体部 31 の位置決め動作の基準となる、固定絞り 41 前後の圧力差の制御目標（設定差圧）を変更可能である。つまり、制御弁 CV は、コイル 61 への電力供給量によって決定された設定差圧を維持するように、この圧力差の変動に応じて内部自律的にバルブロッド 25（弁体部 31）を位置決めする構成となっている。また、この設定差圧は、コイル 61 への電力供給量を調節することで外部から変更可能となっている。

【0030】

さて、従来技術においても述べたように、冷凍サイクル内の圧力差を利用して圧縮機 1 の吐出容量を調節する本実施の形態においては、冷凍サイクル内に生じる大きな高低圧差に基づいて、給気通路 7 内を冷媒ガスが高速で流動されることがある。そこで、給気通路 7 を開閉する制御弁 CV の内部においては、弁開度調

節位置たる弁座 3 2 の座面 3 2 a 及び弁体部 3 1 の開閉面 3 1 a の両方が、エロージョン対策のために高硬度な材質で構成されている。

【0031】

なお、本実施形態においての「高硬度な材質」とは、冷凍サイクルの高低差が 10 MPa 程度にまで大きくなることがあり、又エロージョンの原因となる異物が、酸化珪素等よりなる、高硬度でかつ微小（10～20 μ m）な固体粒子であるので、ビッカース硬さが 500 以上の材質のことを指す。

【0032】

前記弁座 3 2 は素材が真鍮であり、該素材のビッカース硬さは 200 程度である。従って、弁座 3 2 の座面 3 2 a を高硬度な材質とするために、該弁座 3 2 の素材の表面には、ニッケルーリンめっきによる高硬度被膜 3 2 b が形成されている。よって、弁座 3 2 の座面 3 2 a は、ビッカース硬さが 500～800 の高硬度な材質で構成されることとなる。

【0033】

また、前記バルブロッド 2 5（弁体部 3 1）は素材が SUS であり、該素材のビッカース硬さは 300 程度である。従って、弁体部 3 1 の開閉面 3 1 a を高硬度な材質とするために、該弁体部 3 1 の素材の表面には、塩浴窒化（タフトライド）によって高硬度被膜 3 1 b が形成されている。よって、弁体部 3 1 の開閉面 3 1 a は、ビッカース硬さが 900～1100 の高硬度な材質で構成されることとなる。

【0034】

なお、前記各高硬度被膜 3 1 b, 3 2 b の膜厚は数 μ m～1mm 程度であって、図 1（b）において各高硬度被膜 3 1 b, 3 2 b の膜厚は、理解を容易とするために誇張して描いてある。また、図 1（b）ではロッド付勢バネ 6 0 の図示を省略している。

【0035】

本実施の形態によれば、以下のような効果を得ることができる。

（1） 制御弁 CV においては、弁座 3 2 の座面 3 2 a 及び弁体部 3 1 の開閉面 3 1 a が高硬度な材質で構成されている。従って、冷媒ガスに含まれる異物の

衝突によっても、弁座 32 の座面 32a 及び弁体部 31 の開閉面 31a には傷が付き難くなる。よって、該傷の発生に起因した、制御弁 CV の全閉状態における冷媒ガスの漏れを低減することができ、制御弁 CV の全閉状態に応じた圧縮機 1 の吐出容量（本実施形態においては最大吐出容量）を維持することが可能となる。

【0036】

(2) 弁座 32 の高硬度被膜 32b と、弁体部 31 の高硬度被膜 31b とが異なる材料で形成されている。従って、弁座 32 の座面 32a と弁体部 31 の開閉面 31a との間においてともがね現象が発生することを防止できる。

【0037】

(3) 給気通路 7 は、オイルセパレータ 4 で分離された潤滑油をクランク室 5 へ供給するための供給通路も兼ねている。オイルセパレータ 4 においては、冷媒ガスからの潤滑油の分離と同時に異物も分離されることとなる。従って、例えば、給気通路 7 が供給通路を兼用しない構成と比較して、制御弁 CV の内部を多くの異物が通過されることとなる。しかし、前記制御弁 CV は、弁座 32 の座面 32a 及び弁体部 31 の開閉面 31a が高硬度な材質で構成されており、このような厳しい条件下においても、制御弁 CV の全閉状態における冷媒ガスの漏れを確実に低減することが可能となる。つまり、給気通路 7 が、オイルセパレータ 4 からクランク室 5 への潤滑油の供給通路を兼用する構成において本発明を具体化することは、その効果（制御弁 CV の全閉状態における冷媒ガスの漏れの低減）を奏するのに特に有効となる。

【0038】

(4) 圧縮機 1 は冷凍サイクルに用いられる冷媒圧縮機であって、この冷凍サイクルの冷媒としては二酸化炭素が用いられている。従って、例えばフロン冷媒を用いた場合と比較して、制御弁 CV における冷媒の高低圧差が遙かに大きくなり、冷媒の流速が遙かに高速になって弁座 32 の座面 32a 及び弁体部 31 の開閉面 31a には異物による傷が付きやすくなる。つまり、二酸化炭素冷媒圧縮機の制御弁において本発明を具体化することは、その効果（制御弁 CV の全閉状態における冷媒ガスの漏れの低減）を奏するのに特に有効となる。

【0039】

なお、本発明の趣旨から逸脱しない範囲で以下の態様でも実施できる。

・上記実施形態を変更し、弁座32の座面32a及び弁体部31の開閉面31aの一方のみを高硬度な材質で構成すること。このようにしても上記実施形態の(1)と同様な効果(制御弁CVの全閉状態における冷媒ガスの漏れの低減)を奏する。しかし、当然ではあるが、該効果をより確実に奏するのは、弁座32の座面32a及び弁体部31の開閉面31aの両方が高硬度な材質で構成された上記実施形態の方である。

【0040】

・上記実施形態において弁座32の座面32aは、ニッケルーリンめっきによる弁座32の素材の表面硬化によって高硬度な材質で構成されていた。これを変更し、ニッケルめっき、ニッケルーリン-ボロンめっき、ニッケルーボロンめっき、ニッケルーボロン-タンゲステンめっき、クロムめっき、銅めっきのいずれか一つによる弁座32の素材の表面硬化によって、座面32aを高硬度な材質で構成すること。

【0041】

又は、弁座32の座面32aの高硬度化は、めっきによる素材の表面硬化に限定されるものではなく、イオン窒化、ガス軟窒化、塩浴窒化のいずれか一つによる弁座32の素材の表面硬化によるものであってもよい。

【0042】

或いは、弁座32の素材を浸炭用鋼とし、該素材の浸炭による表面硬化によって、座面32aを高硬度な材質で構成すること。

・上記実施形態において弁体部31の開閉面31aは、塩浴窒化による弁体部31の素材の表面硬化によって高硬度な材質で構成されていた。これを変更し、イオン窒化やガス軟窒化等の他の窒化処理による弁体部31の素材の表面硬化によって、開閉面31aを高硬度な材質で構成すること。

【0043】

又は、弁体部31の開閉面31aの高硬度化は、窒化処理による素材の表面硬化に限定されるものではない。弁体部31の開閉面31aの高硬度化は、ニッケ

ルめっき、ニッケルーリンめっき、ニッケルーリンーボロンめっき、ニッケルーボロンめっき、ニッケルーボロンータンゲステンめっき、クロムめっき、銅めっきのいずれか一つによる弁体部 31 の素材の表面硬化によるものであってもよい。

【0044】

或いは、弁体部 31（バルブロッド 25）の素材を浸炭用鋼とし、該素材の浸炭による表面硬化によって、開閉面 31a を高硬度な材質で構成すること。

・弁座 32 の素材は真鍮に限らず、他の銅系の材料や、アルミニウム系の材料や SUS であってもよい。

【0045】

・上記実施形態において制御弁 CV は、冷凍サイクルの高圧領域（オイルセパレータ 4）とクランク室 5 とを接続する給気通路 7 の開度を変更することでクランク室 5 の圧力を調節する、所謂入れ側制御弁に具体化されていた。これを変更し、クランク室 5 と冷凍サイクルの低圧領域（例えば吸入室 2）とを接続する抽気通路 6 の開度を変更することでクランク室 5 の圧力を調節する、所謂抜き側制御弁に具体化すること。

【0046】

・上記実施形態において制御弁 CV は、外部からの電力供給量によって決定された設定差圧を維持するように、この圧力差の変動に応じて内部自律的に弁体部 31 を位置決めする、所謂外部制御弁に具体化されていた。しかし、本発明は、外部制御弁において具体化することに限定されるものではなく、内部制御弁や、単なる電磁弁において具体化してもよい。

【0047】

上記実施形態から把握できる技術的思想について記載する。

（1）前記弁座の座面及び弁体の開閉面の両方が高硬度な材質で構成されている請求項 1 に記載の容量可変型圧縮機の制御弁。

【0048】

（2）前記高硬度な材質とは、ビッカース硬さが 500 以上の材質のことである請求項 1～5 のいずれか又は前記技術的思想（1）に記載の容量可変型圧縮機

の制御弁。

【 0 0 4 9 】

【発明の効果】

上記本発明によれば、全閉状態における冷媒ガスの漏れを低減可能な容量可変型圧縮機の制御弁を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

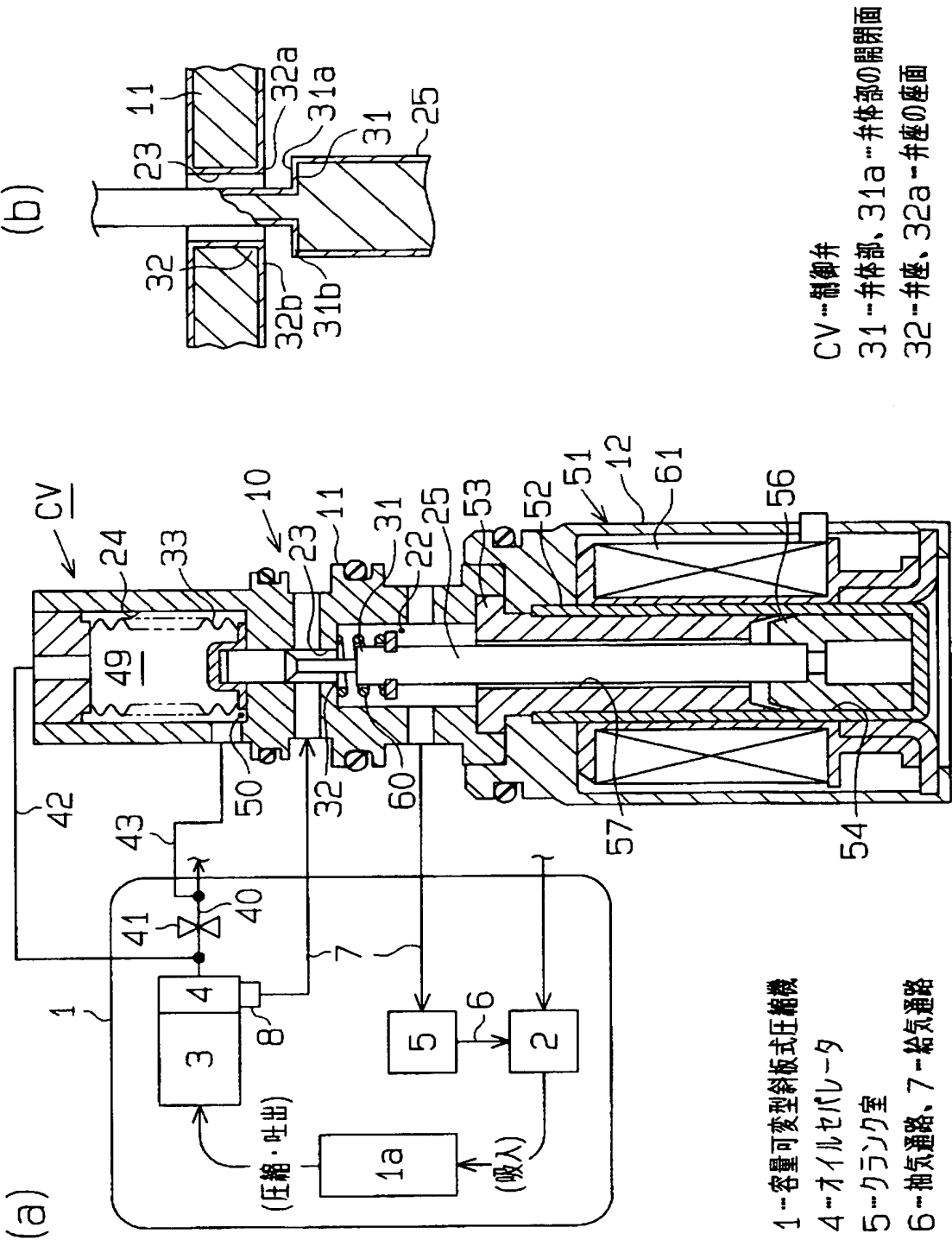
【図 1】 (a) は容量可変型斜板式圧縮機の模式図及び制御弁の断面図であって、(b) は (a) において弁開度調節位置付近の拡大図。

【符号の説明】

1…容量可変型圧縮機としての容量可変型斜板式圧縮機、2…冷凍サイクルの低圧領域としての吸入室、4…高圧領域としてのオイルセパレータ、5…クランク室、6…クランク室と吸入室とを接続する抽気通路、7…クランク室とオイルセパレータとを接続する給気通路、3 1…弁体としての弁体部、3 1 a…弁体部の開閉面、3 2…弁座、3 2 a…弁座の座面、C V…制御弁。

【書類名】 図面

【図 1】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 全閉状態における冷媒ガスの漏れを低減可能な容量可変型圧縮機の制御弁を提供すること。

【解決手段】 容量可変型斜板式圧縮機 1 は、クランク室 5 の圧力を変更することで吐出容量を変更可能である。制御弁 C V は、高圧領域たるオイルセパレータ 4 とクランク室 5 とを接続する給気通路 7 の開度を変更することで、クランク室 5 の圧力を調節する。制御弁 C V において、給気通路 7 の開度調節を行なう弁座 3 2 の座面 3 2 a 及び弁体部 3 1 の開閉面 3 1 a は、それぞれ高硬度な材質で構成されている。弁座 3 2 の座面 3 2 a は、ニッケルーリンめっきによる弁座 3 2 の素材の表面硬化によって高硬度な材質で構成されている。弁体部 3 1 の開閉面 3 1 a は、塩浴窒化による弁体部 3 1 の素材の表面硬化によって高硬度な材質で構成されている。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 2 - 3 3 0 7 2 0

出 願 人 履 歷 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 3 2 1 8]

1. 変更年月日

2 0 0 1 年 8 月 1 日

[変更理由]

名称変更

住 所

愛知県刈谷市豊田町 2 丁目 1 番地

氏 名

株式会社豊田自動織機